

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03118424  
PUBLICATION DATE : 21-05-91

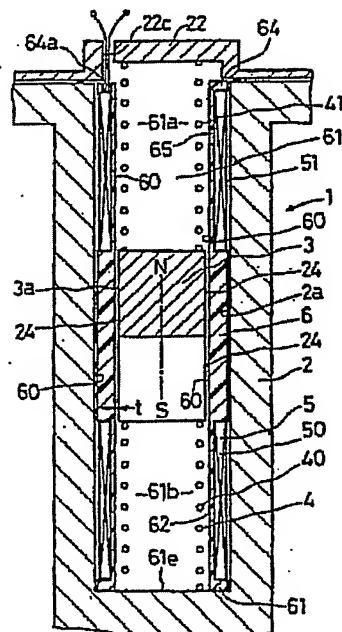
APPLICATION DATE : 30-09-89  
APPLICATION NUMBER : 01256549

APPLICANT : AISIN SEIKI CO LTD;

INVENTOR : MITSUOKA HIROSHI;

INT.CL. : G01H 11/00

TITLE : VIBRATION SENSOR



**ABSTRACT :** PURPOSE: To simplify the structure by compressing the air in either one of the upper and lower chambers of a core in accordance with the displacement in an up-and-down direction of the core thereby to attenuate the vibration of the core, and using a very small clearance at the side of the core as an air bearing film.

**CONSTITUTION:** An up-and-down G sensor 1 is constituted of a steel base 2, a core 3 made of a permanent magnet, a spring means 4 and a coil 5. When an up-and-down G is brought about, the core 3 is shifted in an up-and-down direction within a chamber 61 of a bobbin 6 of the base 2 corresponding to the size of the up-and-down G, and accordingly an induction voltage is generated between output terminals at the start and end of the coil 6 as a result of the electromagnetic induction. Thus, the up-and-down G is detected. A very small clearance 2 is defined all over the periphery of the core 3 between an outer side face 3a of the core 3 and an inner wall face 60 of the chamber 61. Therefore, when the core is shifted downwards or upwards, the air in a lower chamber 61b or upper chamber 61a is compressed by the core 3 and gradually moved to the upper chamber 61a or lower chamber 61b through the clearance 24. The vibration of the core at this time is attenuated by the compressed air in the upper chamber 61a or 61b, and at the same time, the clearance 24 is utilized as a bearing film of the air.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(J-P)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-118424

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 H 11/00

識別記号 庁内整理番号  
C 7403-2G

⑭ 公開 平成3年(1991)5月21日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 振動センサ

⑯ 特 願 平1-256549

⑰ 出 願 平1(1989)9月30日

⑱ 発 明 者 平 尾 浩 二 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社  
内

⑲ 発 明 者 光 岡 博 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社  
内

⑳ 出 願 人 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

㉑ 代 理 人 弁理士 大 川 宏

明 細 書

1. 発明の名称

振動センサ

2. 特許請求の範囲

(1) 振動系に配設され室をもつ基部と、

外側面をもち、前記基部の室内にこれを上室とに区画して配設され、前記外側面と前記室の内壁面との間に前記上室と下室とを連通する微小隙間を形成する上下方向へ変位可能な磁石製のコアと、

前記基部の室内で前記コアを上下方向に変位可能に弾性支持するバネ手段と、

前記バネ手段で弾性支持された前記コアの上側および下側の少なくとも一方に配設され、前記コアの上下方向への変位に伴い誘導電圧が発生する電磁誘導用のコイルとで構成され、

前記コアが上下方向へ変位するに伴い、前記上室及び前記下室の少なくとも一方に收容されている空気を圧縮して前記コアの振動を減衰させると共に、前記コアの側方の前記微小隙間を空気軸受膜として用いることを特徴とする振動センサ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は振動センサに関する。この振動センサは上下Gセンサとして利用できる。

〔従来の技術〕

振動センサの一例として横Gセンサを例にとって従来技術を説明する。即ち、従来より例えば車両の分野では、車両走行の際に発生する横Gを検知するための横Gセンサが知られている。この横Gセンサは、水平方向にのびる内壁面で区画された水平室をもつ基部と、基部の水平室内に封入されたシリコンオイルと、基部の水平室内にシリコンオイルと共に配設された永久磁石製のコアと、基部に配設された電磁誘導用のコイルとで構成されている。このものでは横Gが作用すると、永久磁石のコアが水平室内で横方向へ移動し、コイルを貫く磁束が時間的に変化する、電磁誘導により磁束の変化に比例した誘導電圧が発生し、これにより横Gを検知する。

このものでは基部の水平室内に封入されたシリ

### 特開平3-118424 (2)

コーンオイルは、コアの振動を減衰するためのものである。このように従来では水平室にシリコンオイルを封入している関係上、シリコンオイルの漏れを防止するために水平室をシール度の高い密閉室にする必要があった。従ってシール機構等を別途必要とし、そのぶん構造が複雑化し、小型化、コストの面で不利であった。

本発明は上記した実情に鑑み開発されたものであり、その目的は、シリコンオイルを封入する方式を廃止し、シール構造、小型化、コストの面で有利な振動センサを提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

本発明の振動センサは、振動系に配設され室をもつ基部と、外側面をもち、基部の室内にこれを上室と下室とに区画して配設され、外側面と室の内壁面との間に上室と下室とを連通する微小隙間を形成する上下方向へ変位可能な磁石製のコアと、基部の室内でコアを上下方向に変位可能に弾性支持するバネ手段と、バネ手段で弾性支持されたコアの上側および下側の少なくとも一方に配設され、

コアの上下方向への変位に伴い誘導電圧が発生する電磁誘導用のコイルとで構成され、コアが上下方向へ変位するに伴い、上室及び下室の少なくとも一方に収容されている空気を圧縮してコアの振動を減衰させると共に、コアの側方の微小隙間を空気軸受膜として用いることを特徴とするものである。

本発明では、基部の室は基部自身の内壁面で形成してもよく、あるいは、室をもつ他の部材を基部の空間部に挿入して形成してもよい。室は密閉状態、半密閉状態とすることができるが、場合によっては微小隙間を空気軸受膜として用いるかぎり、外部につながっていてもよい。微小隙間の厚みはコアの種類、検知する振動の種類等に応じて適宜選択できるが、例えば0.3~0.8mm、特に0.5~0.7mmにできる。バネ手段は、例えば、コアを下から弾性支持する下バネ部と、コアを上から弾性吊持する上バネ部とで形成できる。この場合上バネ部と下バネ部とのバネ定数を変えることができ、例えば下バネ部のバネ定数を

上バネ部のバネ定数よりも大きくできる。また上バネ部と下バネ部の少なくとも一方がコアを引張るように作用させることができる。このようにすれば、振動等により室内でコアが正位置から横方へずれた場合に、横方へずれたコアを室内の正位置に戻すことが容易となる。

バネ手段の種類はコアの重量、検知する振動の種類等に応じて適宜選択でき、コイルバネ、リーフバネ（板バネ）、円錐コイルバネ、場合によってはウレタンゴム等を採用できる。

なおコアの外側面は後述する実施例のように平滑面状でもよく、特殊な例では、コアの外側面に上下方向にのびる突条部または溝部を形成することもできる。又場合によってはコアの外側面及び基部の室の内壁面の少なくとも一方に、フッ素樹脂等からなる潤滑膜を設けることもできる。

#### 【作用】

コアが下方へ変位したときにはコアの下方に位置する下室の空気は、コアにより圧縮され、微小隙間を介してコアの上方に位置する上室に徐々に

移行する。また、コアが上方へ移動したときにはコアの上方に位置する上室の空気は、コアにより圧縮され、微小隙間を介してコアの下方に位置する下室へ徐々に移行する。従ってコアの振動は減衰されると共に、微小隙間は空気の軸受膜として機能し、コアの外側面と室の内壁面との摩擦抵抗は軽減又は無くなる。

上記したようにコアが上下方向へ変位すると、コイルの端子間には誘導電圧が発生し、振動が検知される。

#### 【実施例】

本発明の振動センサを上下Gセンサに適用した一実施例について第1図~第3図を参照して説明する。

本実施例にかかる上下Gセンサ1は、鋼製の基部2と、永久磁石製のコア3と、バネ手段4と、コイル5とで構成されている。

基部2は上面が開口する空間部2aをもち、振動系に配設されている。基部2の空間部2aにはボビン6が配置されている。ボビン6は、円筒状

の室61を形成する内壁面60をもつ。内壁面60の内径寸法はボビン6の全高にわたり等しい。ボビン6は樹脂製であり、フランジ部61をもつ薄肉円筒状の下ボビン部62と、厚肉円筒状の中間ボビン部63と、フランジ部64をもつ薄肉円筒状の上ボビン部65とで形成されている。ボビン6の内壁面60で区画された室61は蓋部材22で実質的に密閉されている。但し、後述する出力端子5a、5bを通す開口22cが形成されている。なお中間ボビン部63にはコイル5の一部を通すための溝部63aが上下方向へのぼして形成されている。上ボビン部65のフランジ部64にはコイル5の巻き始めの出力端子5a、巻き終りの出力端子5bを通すための切欠溝部64aが形成されている。

コア3は、円柱状をなしており、基部2のボビン6の室61内にこれの内壁面60と微小隙間24を形成しており、上下方向へ変位可能に配設されている。なお基部2のボビン6の室61はコア3により上室61aと下室61bとに区画される。

コイル5は、コア3の下側に配置された下コイル部50と、下コイル部50につながりかつコア3の上側に配置された上コイル部51とで形成されている。第3図に示すように下コイル部50は下ボビン部62に巻かれており、上コイル部51は上ボビン部65に下コイル部50と逆向きに巻かれている。その理由は仮に上コイル部51の巻く方向と下コイル部50の巻く方向とを同じ向きにすると、コア3が中立位置の上方及び下方に変位をした際に、出力電圧は減殺されてしまい、所要の出力電圧を出力できなくなるからである。

さて、上下Gが発生すると、上下Gの大きさに応じてコア3が基部2のボビン6の室61内で上下方向へ変位し、従って電磁誘導によりコイル5の巻き始めの出力端子5aと巻き終りの出力端子5bとの間に誘導電圧が発生する。この電圧により上下Gが検知される。第2図にコア3が中立位置から下方へ変位した場合における磁束の流れとコイル5の位置関係を示す。

ところで本実施例ではコア3の外側面3aと基

微小隙間24はコア3の周方向へ連続して形成されていると共に、上室61aと下室61bとを連通している。本実施例では微小隙間24の厚みtは0.3~0.8mm程度に設定されている。コア3の上部はN極とされ、コア3の下部はS極とされている。

バネ手段4は、基部2のボビン6の室61内で永久磁石製のコア3を上下方向に変位可能に弾性支持する。バネ手段4は、コア3の底面部と室61の底面部61eとの間に介装された下コイルバネ40と、コア3の上面部と蓋部材22の底面部との間に介装された上コイルバネ41とで形成されている。コア3は静止状態では上コイルバネ41と下コイルバネ40とで中立位置に維持される。下コイルバネ40は、コア3を引張り気味である。その理由は、コア3を室61の径方向中央へ戻しやすく、よってコア3の外側面3aと基部2のボビン6の室61の内壁面60との間に形成される微小隙間24の厚みtをコア3の周方向にそって均一化し易いからである。

基部2のボビン6の室61の内壁面60との間にコア3の全周にわたり微小隙間24が形成されている。従ってコア3が下方へ変位したときには、コア3の下方の下室61bの空気はコア3に圧縮され、微小隙間24を介して上室61aに徐々に移行する。また、コア3が上方へ変位したときにはコア3の上方の上室61aの空気はコア3に圧縮され、微小隙間24を介して下室61bに徐々に移行する。

このときコア3の振動は、上室61a、下室61b内で圧縮された空気により減衰されると共に、微小隙間24を空気の軸受膜として利用できる。よって、コア3の外側面3aとボビン6の室61の内壁面60との摩擦抵抗を軽減することができ、故に、コア3の振動を減衰させつつ、コア3の外側面3aとボビン6の室61の内壁面60との接触度を軽減でき、上下Gセンサ1としての感度を良好に確保することができ、長寿命、低ヒステリシスのものが得られる。

しかも本実施例では前述したように圧縮された

空気でコア3の振動を減衰できるので室61に減衰用のシリコンオイルを封入する必要がなく、シリコンオイルの漏れを考慮する必要がなく、それだけシール機構を簡略化または廃止でき、従来に比較して構造の簡略化、コストの低減に有利である。

また本発明の振動センサの他の実施例を第4図および第5図に示す。この実施例の構成は基本的には前記した実施例の場合と同じであり、同一部分には同一の符号を付す。ただし、この実施例ではバネ手段4はボビン6の室61の内壁面60とコア3の外側面3aとの間に位置して空間66内に介装されたリーフバネ45で形成されており、合計3個のリーフバネ45でコア3の外側面3aを弾性支持している。

この実施例ではリーフバネ45を使用しているので、コア3が横方へずれた場合でもコア3を室61の径方向の中央である正位置に復元するのに有利である。

#### 〔適用例〕

グ100内を、下部の第1の油室120と上部の第2の油室122とに区画している。ピストン108には連通孔108a、108bが形成されており、更にチェックバルブ124、126、127が設けられている。チェックバルブ124はそのバネ作用により常時付勢されており、第2の油室122から第1の油室120へのみ作動油を移動させ得る。チェックバルブ126はそのバネ作用により常時付勢されており、第1の油室120から第2の油室122へのみ作動油を移動させ得る。チェックバルブ127とリテーナ135との間にはスプリング136が介装されている。第2ピストンロッド104にはこれの径方向へ貫通する貫通孔138が複数個形成されている。貫通孔138にはスプリング140を介して一方弁を形成するチェックボール142が配置されている。スプールバルブ116は通路144をもつ。

そして、励磁コイル112に通電されると、シャフト106が回転し、これによりスプールバルブ116が回転し、スプールバルブ116の通路

上記した第1図に示す上下Gセンサ1をショックアブソーバに適用した一適用例について第6図を参照して説明する。このショックアブソーバは車体と各車輪との間に合計4個配設されている。

このショックアブソーバは、筒形状のハウジング100と、車体側にボルトで固定されかつハウジング100内に位置する中空室110をもつ第1ピストンロッド102と、第1ピストンロッド102の螺子部に螺合されて連結された第2ピストンロッド104と、第1ピストンロッド102内に回転可能に配置されたシャフト106と、第2ピストンロッド104の下部に連結されたピストン108と、第1ピストンロッド102の中空室110に配置されシャフト106を回転する励磁コイル112と、シャフト106に係合し周方向へ回転するスプールバルブ116と、を具備している。なお、第1ピストンロッド102、第2ピストンロッド104の材質は鋼である。

第2ピストンロッド104にはオイル通路118が形成されている。ピストン108はハウジン

グ100内を、下部の第1の油室120と上部の第2の油室122とに区画している。ピストン108には連通孔108a、108bが形成されており、更にチェックバルブ124、126、127が設けられている。チェックバルブ124はそのバネ作用により常時付勢されており、第2の油室122から第1の油室120へのみ作動油を移動させ得る。チェックバルブ126はそのバネ作用により常時付勢されており、第1の油室120から第2の油室122へのみ作動油を移動させ得る。チェックバルブ127とリテーナ135との間にはスプリング136が介装されている。第2ピストンロッド104にはこれの径方向へ貫通する貫通孔138が複数個形成されている。貫通孔138にはスプリング140を介して一方弁を形成するチェックボール142が配置されている。スプールバルブ116は通路144をもつ。

また励磁コイル112を切替えると、シャフト106が元に戻り、これによりスプールバルブ116が戻り、スプールバルブ116の通路144と貫通孔138とが非連通状態となるので、第1の油室120の作動油は通路118、通路144、チェックボール142、貫通孔138を通過できない。従ってこの場合には、第1の油室120の作動油は連通孔108b、チェックバルブ126から第2の油室122に流入するだけとなり、結局、オリフィス開口面積が小さくなり、減衰力は高め（ハード）となる。

本適用例では第6図に示すように、第1ピスト

ンロッド102の中空室110内に上下Gセンサ1が配設されている。具体的にはシャフト106に穴を形成し、その穴にボビン6、コア3、下コイルバネ40、上コイルバネ41、下コイル部50、上コイル部51等を装入し、その後シール部150を介してその穴を蓋部材151で密閉している。従ってシャフト106が上下Gセンサ1を保持する基部となる。

この第6図に示す適用例においても、コア3の外側面3aとボビン6の室61の内壁面60との間に形成される微小隙間24を空気軸受膜として利用できるので、コア3の外側面3aとボビン6の室61の内壁面60との接触度を軽減でき、上下Gセンサ1としての感度、寿命を良好に確保することができる。

また本適用例では、上下Gセンサ1がショックアブソーバAの第1ピストンロッド102のデッドスペースである中空室110内に配置されているので、ショックアブソーバAに上下Gセンサ1を別途設けても、ショックアブソーバA自体の縦

方向の長さ寸法が増大することを回避することができ、小形化に有利である。

また本適用例では、上下Gセンサ1で上下Gをセンシングする時とスプールバルブ116を回転作動させショックアブソーバAの減衰力を切替える時とは、同時ではなく、時間的に異ならせる。故に、スプールバルブ116を回転作動させている場合には上下Gセンサ1でセンシングを行わず、従って特別な磁気シールド構造にせずとも、スプールバルブ116を回転作動させる励磁コイル112の磁界が上下Gセンサ1によるセンシングに与える影響を回避できる。

又本適用例では励磁コイル112に通電して励磁する際には、励磁コイル112の外周側に位置する第1ピストンロッド102の筒部102bが磁路の一部となるものであるが、筒部102bは上下Gセンサ1のコイル5に通電する際の磁路の一部ともなり、磁路の共通化を図り得、そのぶん構造の簡略化に有利である。

〔発明の効果〕

本発明の振動センサによれば、室に収容されている空気の圧縮でコアの振動を減衰することができると共に、微小隙間を空気の軸受膜として利用でき、コアの外側面と室の内壁面との摩擦抵抗を軽減することができる。故に、コアの外側面と室の内壁面との接触度を軽減でき、振動センサとしての感度を確保することができ、その長寿命化にも有利である。

しかも本発明の振動センサによれば、室に収容されている空気の圧縮でコアの振動を減衰できるので、室にシリコンオイルを封入する必要がなく、それだけシール機構を簡略化または廃止でき、構造の簡略化、コストの低減に有利である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は本発明の一実施例を示し、第1図は上下Gセンサの縦断面図、第2図はコアが下方へ移動した場合の磁束の流れとコイルとの関係を示す縦断面図、第3図は上下センサの要部の斜視図である。

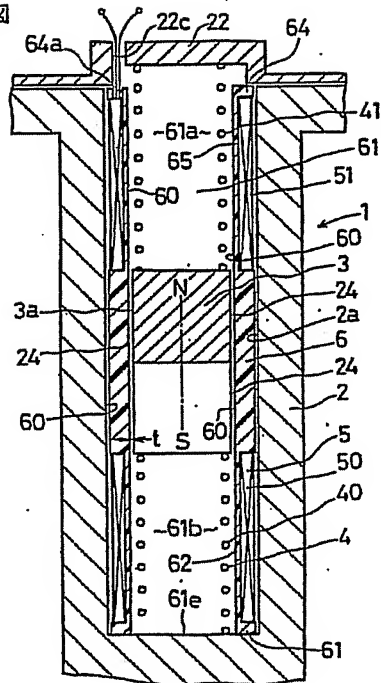
第4図および第5図は本発明の他の実施例を示

し、第4図は第5図のIV-IV線に沿う上下Gセンサの要部の横断面図、第5図は上下Gセンサの要部の縦断面図である。第6図はショックアブソーバに適用した適用例を示す縦断面図である。

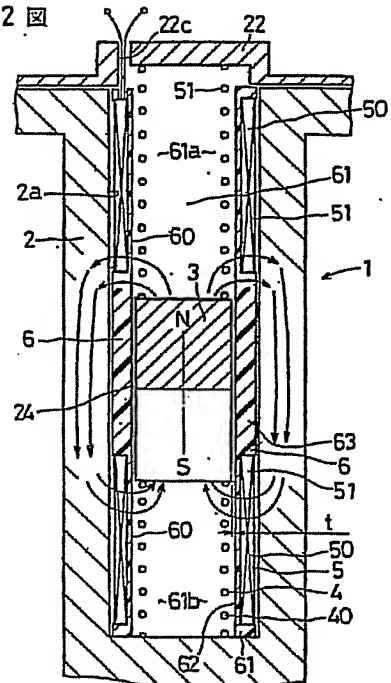
図中、1は上下センサ（振動センサ）、2は基部、24は微小隙間、3はコア、4はバネ手段、5はコイルを示す。

特許出願人 アイシン精機株式会社  
代理人 弁理士 大川 宏

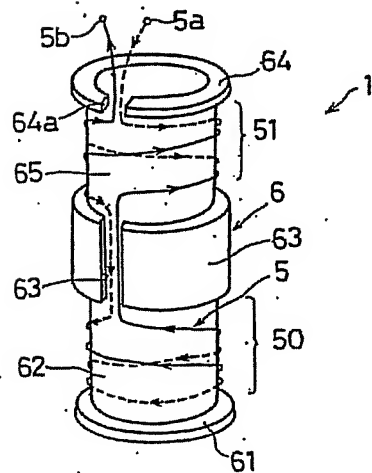
第1圖



第2圖



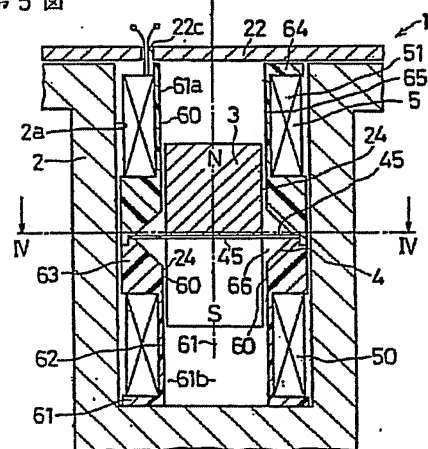
第3圖



第4圖



第5圖



第 6 図

